

Contact set for current-limiting protection switch has rotatable switch shaft with rotary contact bridge acted on by contact force spring adjusted for contact wear compensation

Publication number: DE10056820

Publication date: 2002-05-23

Inventor: HEINS VOLKER (DE); BOEDER FRANZ (DE);
DEDENBACH GUIDO (DE)

Applicant: MOELLER GMBH (DE)

Classification:

- **international:** *H01H1/32; H01H73/04; H01H1/12; H01H73/00;* (IPC1-7): H01H73/04; H01H1/20

- **european:** H01H1/32; H01H73/04B

Application number: DE20001056820 20001116

Priority number(s): DE20001056820 20001116

Also published as:



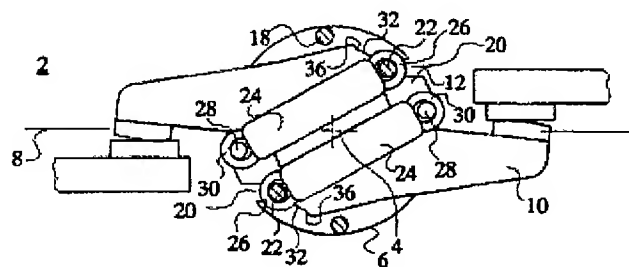
WO0241439 (A1)

EP1334499 (A0)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10056820

The contact set has a switch shaft (6) rotated about a transverse axis (4) perpendicular to the longitudinal direction (8) of each switch pole and provided with a rotary contact bridge (10) received in a seating (12) of the switch shaft extending along the longitudinal direction, cooperating with stationary contacts (16) via diametrically opposing contact pieces (14). The rotary contact bridge is acted on by contact force springs (24) within the switch shaft, with rotation of the contact bridge against the force of these springs by the electrodynamic force resulting from a short-circuit. The contact force springs have sliding elements (22) at one end cooperating with cam surfaces (32) of the switch shaft.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



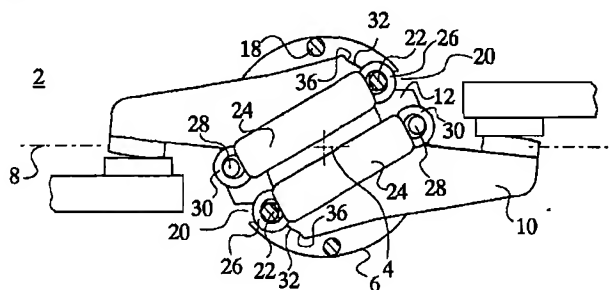
⑦1 Anmelder:
MOELLER GmbH, 53115 Bonn, DE

⑦2 Erfinder:
Heins, Volker, 53359 Rheinbach, DE; Böder, Franz,
53506 Ahrbrück, DE; Dedenbach, Guido, 53175
Bonn, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter im Niederspannungsbereich, insbesondere für strombegrenzende Leistungsschalter. Das zu lösende Problem besteht in einem günstigeren Verlauf der Kontaktkraft über den durch den Kontaktverschleiß auftretenden Durchhub einer Kontaktanordnung (2), bei der eine Drehkontaktbrücke (10) in einer Schaltwelle (6) durch Kontaktkraftfedern (24) mit fiktiver Drehachse aufgehängt ist, wobei die Enden der Kontaktkraftfedern (24) mit in Aussparungen (20) der Schaltwelle (6) gelagerten und gegen Steuerkurven (32) der Kontaktbrücke (10) drückenden Gleitelementen (22) verbunden sind. Die zweiten Enden (30) der Kontaktkraftfedern (24) sind unverschieblich an der Schaltwelle (6) gelagert und die Gleitelemente (22) in ständiger Anlage mit den Steuerkurven (32).



[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung für strombegrenzende Schutzschalter im Niederspannungsbereich, insbesondere für strombegrenzende Leistungsschalter, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der Druckschrift EP-0314540-B1 ist eine Kontaktanordnung für einen Niederspannungs-Mehrpole-Leistungsschalter mit Isolierstoffgehäuse bekannt, die eine mittels im Gehäuse eingearbeiteter Gleitlager um eine feststehende Querachse drehbare Schaltwelle aufweist, wobei die Achse senkrecht zur Längsrichtung jedes Pols steht. Jeder Pol umfasst zwei mit Anschlussschienen verbundene feststehende Kontakte, eine Drehkontaktbrücke, die sich entlang der Längsachse des Pols in einer spielbehafteten Aufnahme der Schaltwelle erstreckt und einander gegenüber liegende Kontaktstücke aufweist, die in Einschaltstellung mit den feststehenden Kontakten zusammenwirken, und zwei im Inneren der Schaltwelle angebrachte Zugfedern, die auf die Kontaktbrücke einwirken und so einen festgelegten Kontaktdruck der Kontaktstücke auf die feststehenden Kontakte gewährleisten, wobei eines der Enden jeder Zugfeder mit einem Mitnehmerelement der Schaltwelle zusammenwirkt. Die beiden Federn sind in der Aufnahme für die Kontaktbrücke montiert, wobei das andere Ende jeder Feder an einem Befestigungselement der Kontaktbrücke angebracht ist. Die beiden Befestigungselemente bzw. Mitnehmerelemente der beiden Federn stehen sich in Bezug auf eine gedachte Drehachse der Kontaktbrücke bzw. die feststehende Querachse der Schaltwelle diametral gegenüber. Diese Anordnung der Federn gewährleistet eine freie Verschiebbarkeit der gedachten Drehachse der Kontaktbrücke in Bezug auf die feststehende Querachse der Schaltwelle und ermöglicht gleichzeitig ein Kraftmoment zur gleichmäßigen Verteilung des Kontaktdruckes sowie eine elastische Positionierung der Kontaktbrücke mit zwei translatorischen Freiheitsgraden, wobei die Kontaktbrücke durch die selbstzentrierende Wirkung der Federn auf der Längsachse in einer Gleichgewichtsposition gehalten wird. Die Anschlussschienen mit den feststehenden Kontakten sind schleifenförmig ausgebildet, so dass sie, wenn sie von einem Kurzschlussstrom durchflossen werden, die Kontaktbrücke entgegen der Kraftwirkung der Zugfedern in Richtung einer Abstoßstellung zurückstoßende, elektrodynamische Kräfte erzeugen. Diese Kontaktanordnung erlaubt weder eine Anpassung an einen gewünschten Verlauf der auf die elektrodynamisch abgestoßene Kontaktbrücke wirkenden Rückstellkraft noch die Möglichkeit, eine Kippstellung der elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktbrücke zu ermöglichen.

[0003] Aus der Druckschrift EP-0560697-B1 ist ein Niederspannungs-Leistungsschalter mit einer gattungsgemäßen Kontaktanordnung pro Pol bekannt, die mit zwei symmetrisch zueinander zu beiden Seiten der Kontaktbrücke angeordneten Paaren von Zugfedern ausgestattet ist. Die Federn sind symmetrisch auf beiden Seiten der Drehachse der Kontaktbrücke angeordnet und weisen jeweils ein an der Kontaktbrücke gelagertes Ende auf. Zum Abbremsen und gegebenenfalls Festhalten der von den feststehenden Kontakten elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktbrücke ist ein entgegengesetztes Ende der genannten Federn auf den Enden jeweils eines gleitend verschiebbar in einer Aussparung der Schaltwelle angeordneten, als Querachse ausgebildeten Stiftes gelagert und weist die Kontaktbrücke symmetrisch zu ihrer Drehachse ein Paar Steuerkurven auf, die so ausgelegt sind, dass sie im Endabschnitt des Abstoßungshubs der Kontaktbrücke mit jeweils einem der Stifte zusammenwirken, um die Bewegung der Kontaktbrücke abzubremesen. Die Stifte sind in den Aussparungen begrenzt verschiebbar

gelagert, wobei die diametral gegenüber liegenden Aussparungen annähernd entlang der Wirklinie der zugeordneten Federn verlaufen. Die Federn gewährleisten eine elastische Positionierung der Kontaktbrücke in der Aussparung der Schaltwelle und definieren dabei eine fiktive Drehachse der Kontaktbrücke in Bezug auf die Schaltwelle. Das Profil der gegenüber den beweglichen Kontaktstücken angeordneten Steuerkurven bewirkt eine Verschiebung der Stifte in der Aussparung sowie eine der Schwenkbewegung der Kontaktbrücke in Richtung der Abstoßstellung entsprechende kontinuierliche Spannung der Federn mit einer Speicherung der Energie in den Federn. Das Profil der Steuerkurven kann so ausgelegt werden, dass die Kontaktbrücke in der Abstoßstellung verrastet; wobei die drehbar gelagerte Schaltwelle durch einen Betätigungsmechanismus des Leistungsschalters betätigt wird und der Öffnungshub der Kontaktbrücke so begrenzt ist, dass die Drehung der Schaltwelle während der Ausschaltbewegung ein Abheben der Stifte von den Steuerkurven bewirkt. Während der Schwenkbewegung der Kontaktbrücke in Richtung der Abstoßstellung verschiebt sich die Wirklinie jeder Feder und verkürzt dabei den Hebelarm, wodurch das von den Federn auf die Kontaktbrücke ausgeübte Rückstell-Kraftmoment verringert wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen günstigeren Verlauf der Kontaktkraft über den sogenannten Durchhub der Kontaktbrücke in der Einschaltstellung, der den im Laufe der Zeit entstehenden Verschleiß der Kontakte und Kontaktstücke ausgleicht, zu erhalten.

[0005] Ausgehend von einer Kontaktanordnung der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

[0006] Durch die Befestigung bzw. Führung der Kontaktkraftfeder-Enden in der Schaltwelle und die ständige Anlage der Gleitelemente unter der Kraftwirkung der Kontaktkraftfedern an den Steuerkurven der Kontaktbrücke ist es dem Fachmann durch entsprechende Ausgestaltung der Steuerkurven an die Hand gegeben, einen günstigen Kontaktkraftverlauf über den Durchhub der Kontaktbrücke und einen gewünschten Verlauf der bei der elektrodynamischen Abstoßung der Kontaktbrücke auf diese einwirkenden Gegenkraft zu bemessen.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht in der Ausbildung einer Rastvertiefung in dem dem Ende der Abstoßbewegung zuordenbaren Teil der Steuerkurven. Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass zur Einstellung des optimalen Kontaktkraftverlaufs über den Durchhub die Richtung der Aussparungen annähernd parallel zur Längsachse der Kontaktbrücke verläuft.

[0008] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, paarweise auf gegenüber liegenden Seiten der Kontaktbrücke angeordnete, als Zugfedern ausgebildete Kontaktkraftfedern über die als querliegende Stifte ausgebildeten Gleitelemente zu verbinden, wobei die Stifte ständig kraftschlüssig an den Steuerkurven anliegen. Eine alternative Ausgestaltung besteht darin, stirnseitig zu der Kontaktbrücke angeordnete, als Druckfedern ausgebildete Kontaktkraftfedern direkt in den Aussparungen zu lagern, wobei als Stößel ausgebildete Gleitelemente ständig kraftschlüssig an den Steuerkurven anliegen.

[0009] Durch die polweise Zusammensetzung der Schaltwellen aus polweise zugeordneten Schaltwellensegmenten ist die Kontaktanordnung für modular zusammensetzbare mehrpolige Kontaktsysteme geeignet.

[0010] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläu-

terten Ausführungsbeispielen. Es zeigen

[0011] Fig. 1 im Längsschnitt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kontakthanordnung in Einschaltstellung;

[0012] Fig. 2 die Kontakthanordnung nach Fig. 1 bei Durchhub infolge einer merklichen Kontaktverschleißes;

[0013] Fig. 3 die Kontakthanordnung nach Fig. 1 in Abstoßstellung;

[0014] Fig. 4 im Längsschnitt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kontakthanordnung in Einschaltstellung.

[0015] Die Kontakthanordnung 2 gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 ist für einen Pol eines nicht weiter dargestellten mehrpoligen Leistungsschalters vorgesehen. Der Leistungsschalter umfasst in üblicher Weise ein Isolierstoffgehäuse, ein von einem Antrieb betätigbares Schaltschloss, zuführende und abgehende Anschlusselemente sowie Auslösevorrichtungen für Überlast und Kurzschluss. In dem Gehäuse ist um eine feststehende Querachse 4 eine aus Isolierstoff bestehende Schaltwelle 6 drehbar gelagert, wobei die Querachse 4 senkrecht zur Längsrichtung 8 des Pols verläuft. Die mit dem Schaltschloss gekoppelte Schaltwelle 6 ist aus teilweise zugeordneten Schaltwellensegmenten in Form von Doppelscheiben zusammengesetzt, von denen nur die hintere Scheibe dargestellt ist. Eine Drehkontaktbrücke 10 erstreckt sich entlang der Längsrichtung 8 des Pols in einer spielbehafteten Aufnahme 12 der Schaltwelle 6 und weist einander gegenüber liegende Kontaktstücke 14 auf, die in Einschaltstellung mit feststehenden Kontakten 16 zusammenwirken. Die beiden Scheiben der Schaltwelle 6 sind über zwei Mitnehmer 18 verbunden.

[0016] In der Schaltwelle 6 sind diametral und zueinander dreh-symmetrisch Aussparungen 20 vorgesehen, die in Einschaltstellung (Fig. 1 und Fig. 2) annähernd parallel zur Längsrichtung 8 verlaufen. In jede längliche Aussparung 20 ist ein zur Querachse 4 parallel angeordnetes Gleitelement 22 in Form eines Stiftes aus Stahl verschieblich gelagert. Mit den Gleitelementen 22 sind jeweils zwei beidseitig der Kontaktbrücke 10 angeordnete Kontaktkraft-Zugfedern 24 mit ihrem Ende 26 eingehängt. Zur anderen Seite der Kontaktbrücke 10 sind in der Schaltwelle 6 Befestigungselemente 28 vorgesehen, an denen die zweiten Enden 30 der Kontaktdruckfeder 24 befestigt sind. Unter der Zugkraftwirkung der Kontaktkraftfedern 26 werden die Gleitelemente 22 gegen Steuerkurven 32 gedrückt, die als dreh-symmetrisch gegenüberliegende Außenkonturen an der Kontaktbrücke 10 ausgebildet sind. Der Verlauf der Aussparungen 20 weicht erheblich von der Wirklinie der Kontaktkraftfedern 24 ab. In der Einschaltstellung gemäß Fig. 1 und Fig. 2 wird durch die Kontaktkraftfedern 24 über die Gleitelemente 22 eine Druckkraft auf die Steuerkurven 28 der Kontaktbrücke 10 übertragen und damit die erforderliche Kontaktkraft zwischen den Kontaktpaaren 14, 16 erzeugt.

[0017] Die Steuerkurven 32 sind in der Weise gegenüber der Wirklinie der Kontaktkraftfedern 24 ausgerichtet, dass die Kontaktbrücke 10 eine stabile Lage um eine fiktive Drehachse mit zwei translatorischen Freiheitsgraden in gewissen Bereichen einnimmt. Die beiden Befestigungselemente 28 sind diametral bezüglich der feststehenden Querachse 4 und die Gleitelemente 22 diametral bezüglich der fiktiven Drehachse angeordnet. Beim Öffnen der Kontakthanordnung 2 wird beim Verdrehen der Schaltwelle 6 die Kontaktbrücke 10 entgegen der Kraftwirkung der Kontaktkraftfedern 24 von den Mitnehmern 18 im Uhrzeigersinn beaufschlagt. Der im Laufe der Nutzung eintretende Verschleiß der Kontakte 14 und 16, der bei beiden Paarungen zumeist noch in unterschiedlichem Maße stattfindet, wird durch die mit zwei Freiheitsgraden ausgestattete fiktive

Drehachse der Kontaktbrücke 10 in Form des so genannten Durchhubs ausgeglichen. Durch die geometrische Gestaltung der Steuerkurven 32 sowie der Ausrichtung der Aussparungen 20 gegenüber den Wirklinien der Kontaktkraftfedern 24 und der Längsachse 8 wird über die Lebensdauer der Kontakte 14, 16 ein möglichst ausgeglichene und zunehmende Kontaktkraft hervorgerufen.

[0018] Mit jedem der beiden feststehenden Kontakte 16 ist eine Anschlussschiene 34 verbunden. Beim Durchfluss eines Kurzschlussstromes durch die Kontakthanordnung 2 wird die Kontaktbrücke 10 entgegen der Kraftwirkung der Kontaktkraftfedern 24 von der Einschaltstellung (Fig. 1) in Richtung einer Abstoßstellung (Fig. 3) durch elektrodynamische Kräfte zurückgestoßen. Dabei gleiten die Gleitelemente 22 entgegen dem Uhrzeigersinn an den Steuerkurven 32 entlang, die in einer Rastvertiefung 36 enden. Durch das Einrasten der Gleitelemente 22 in den Rastvertiefungen 36 nimmt der elektrodynamisch abgestoßenen Kontaktarm 10 eine stabile Kippstellung ein. Dadurch wird ein Zurückfallen des Kontaktarms 10 verhindert, bis beim Zurücksetzen des ausgelösten Schaltschlusses durch Verdrehen der Schaltwelle 6 im Uhrzeigersinn die Verrastung zwischen den Gleitelementen 22 und den Rastvertiefungen 36 gelöst und damit wieder die Stellung gemäß Fig. 1 eingenommen wird.

[0019] Die Kontakthanordnung 3 gemäß Fig. 4 wirkt prinzipiell in gleicher Weise wie die vorstehend beschriebene, weshalb die folgende Beschreibung sich im wesentlichen auf die Unterschiede beschränkt. Die Gleitelemente 23 sind hier als Stößel ausgebildet, die an den ersten Enden 26 zweier als Druckfedern ausgebildeten Kontaktkraftfedern 25 befestigt sind und ebenfalls gegen die Steuerkurven 32 der Kontaktbrücke 10 drücken. Dabei stützen sich die Kontaktkraftfedern 25 gegen die von der Querachse 4 weg gerichteten Begrenzungen 38 der zum Teil zylinderförmigen Aussparungen 21.

[0020] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebene Ausführungsform beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. So lässt sich die Erfindung beispielsweise dahingehend abwandeln, dass die Steuerkurven in der Weise ausgebildet sind, dass die Kontaktbrücke bei elektrodynamischer Abstoßung keine Kippstellung einnimmt. Mit derartigen Kontakthanordnungen ausgestattete Schutzschalter sind vorteilhaft für selektive Schalteranordnungen geeignet.

Patentansprüche

1. Kontakthanordnung für mindestens einpolige, strombegrenzende Schutzschalter im Niederspannungsbereich mit einem Isolierstoffgehäuse, mit folgenden Merkmalen:

eine im Gehäuse um eine feststehende Querachse (4) drehbar gelagerte Schaltwelle (6), wobei die Querachse (6) senkrecht zur Längsrichtung (8) jedes Pols verläuft, eine Drehkontaktbrücke (10), die sich entlang der Längsrichtung (8) des Pols in einer spielbehafteten Aufnahme (12) der Schaltwelle (10) erstreckt und diametral gegenüber liegend Kontaktstücke (14), die in Einschaltstellung mit feststehenden Kontakten (16) zusammenwirken, sowie dreh-symmetrisch zu ihrer Drehachse ausgebildete Steuerkurven (32) aufweist, im Inneren der Schaltwelle (6) angeordnete Kontaktkraftfedern (24; 25), deren erste Enden (26) sich im wesentlichen in Bezug auf die Drehachse der Kontaktbrücke (10) und deren zweite Enden (30) sich in Bezug auf die Querachse (4) diametral gegenüber stehen, zwei mit je einem der feststehenden Kontakte (16) ver-

bundene Anschlusschienen (34), wobei beim Durchfluss eines Kurzschlussstromes die Kontaktbrücke (10) entgegen der Kraftwirkung der Kontaktkraftfedern (24; 25) in Richtung einer Abstoßstellung zurückstoßende, elektrodynamische Kräfte auftreten, 5
zwei in der Schaltwelle (6) in Bezug auf die Querachse (4) drehsymmetrisch angeordnete längliche Aussparungen (20; 21), in denen jeweils ein mit dem ersten Ende (26) der zugehörigen Kontaktkraftfeder (24; 25) verbundenes und mit jeweils einer der Steuerkurven (32) zusammenwirkendes Gleitelement (22; 23) gelagert ist, 10
das zweite Ende (30) der Kontaktkraftfedern (24; 25) ist unverschieblich an der Schaltwelle (6) gelagert und die Gleitelemente (22; 23) sind in ständiger Anlage mit den Steuerkurven (32). 15

2. Kontaktanordnung nach vorstehendem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass zum Ende der Abstoßbewegung der Kontaktbrücke (10) das zugehörige Gleitelement (22; 23) mit jeweils einer an den Steuerkurven (32) ausgebildeten Rastvertiefung (36) zusammen wirkt. 20

3. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtung der Aussparungen (20; 21) in Einschaltstellung annähernd parallel zu der Verbindungslinie der Kontaktstücke (14) verläuft. 25

4. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zu beiden Seiten der Kontaktbrücke (10) jeweils zwei als Zugfedern ausgebildete Kontaktkraftfedern (24) angeordnet sind, die mit ihre ersten Enden (26) paarweise an die als querliegende Stifte ausgebildeten Gleitelemente (22) eingehängt sind. 30

5. Kontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkraftfedern (24) als in den Aussparungen (21) gelagerte Druckfedern ausgebildet sind, die mit ihren ersten Enden (26) mit den als Stößel ausgebildeten Gleitelementen (23) verbunden sind und mit ihren zweiten Enden (30) kraftschlüssig in ständiger Anlage mit den von der Querachse (4) weg gerichteten Begrenzungen (38) der Aussparungen (21) sind. 35 40

6. Kontaktanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltwelle (6) aus polweise zugeordneten Schaltwellensegmenten besteht. 45

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

